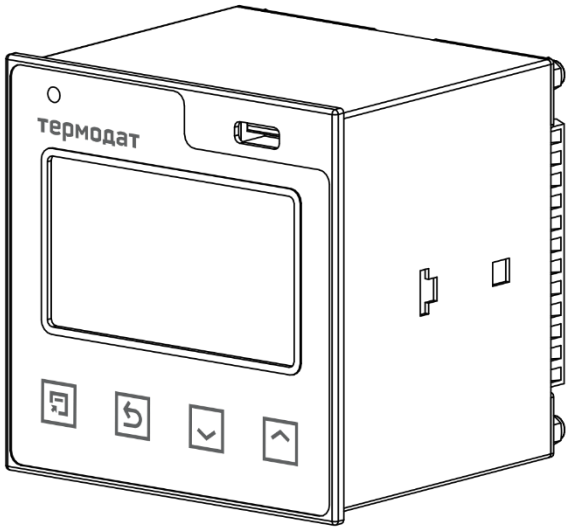
термодат



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
КТШЛ 2.320.202 РП

ТЕРМОДАТ-16

МОДЕЛИ
16M6-A-(F)-(Eth)
16M6-A9-F-24B

w_16M6_v5.6

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА 4
2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ 6
2.1 ПРАВИЛА НАСТРОЙКИ ПРИБОРА 6
2.2 МЕНЮ БЫСТРОГО ДОСТУПА 7
3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА 8
3.1 КОНФИГУРАЦИЯ 8
3.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ 9
3.3 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ 10
3.4 ИЗМЕРЕНИЕ 13
3.5 ТАЙМЕР 15
3.6 АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (для приборов с аналоговым выходом) 17
3.7 ДАТА. ВРЕМЯ 17
3.8 АРХИВ (для прибора с USB-flash носителем) 17
3.9 ГРАФИК 18
3.10 СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ ПРИБОРА 18
3.11 ВОЗВРАТ К НАСТРОЙКАМ ПО УМОЛЧАНИЮ 19
3.12 УСТАНОВКА ЯЗЫКА МЕНЮ 20
3.13 НАСТРОЙКА КОНТРАСТИ ЭКРАНА 20
3.14 ОГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К ПАРАМЕТРАМ НАСТРОЙКИ 20
4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА 21
4.1 МОНТАЖ ПРИБОРА 21
4.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ 21
4.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 22
4.4 ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРА 24
5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ 25
6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 25
7 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ 26
8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 26
9 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 26

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор регулятора температуры Термодат-16М6.

Термодат-16М6 предназначен для измерения и регулирования температуры. Регулирование температуры осуществляется по двухпозиционному закону (on/off).

Термодат-16М6 имеет универсальный измерительный вход, три реле и аналоговый выход. Универсальный вход предназначен для подключения температурных датчиков: термопар, термометров сопротивления, токовых датчиков, пирометров. К реле подключаются исполнительные устройства – пускатели, сигнализаторы и т.п.

Термодат-16М6 имеет развитую систему аварийной и предупредительной сигнализаций. В настройках прибора имеется три независимых профиля аварийной сигнализации. Каждый профиль позволяет настроить пять различных типов сигнализации, в том числе и сигнализацию об обрыве датчика. Аварийную сигнализацию можно назначить на любой выход прибора.

Прибор снабжен интерфейсом RS485 для связи с компьютером. Протокол связи Modbus ASCII или Modbus RTU. Уставки температуры и другие параметры прибора могут задаваться и редактироваться с компьютера. Для подключения к компьютеру необходим преобразователь интерфейса USB/RS485 типа СК201. К одному устройству СК201 может быть подключено до 32 приборов. Допустимая длина линии RS485 - 1200 метров.

Модель прибора с опцией Ethernet можно подключить к локальной сети через разъем типа RJ45 на задней панели прибора.

Компьютерная программа TermodatNet позволяет организовать автоматический опрос нескольких приборов, наблюдать на экране компьютера графики температур, получать из приборов архивные записи, распечатывать и сохранять данные в различных форматах.

Прибор оборудован архивной памятью для записи графика температуры. Измеренная температура записывается во встроенную Flash память с привязкой к реальному времени и календарю. Архив может быть просмотрен непосредственно на приборе в виде графика, передан на компьютер по интерфейсу RS485 или сохранен на USB-flash носитель для дальнейшей обработки.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

В таблице 1 описаны основные характеристики и возможности прибора Термодат-16М6.

Таблица 1-Технические характеристики прибора.

Измерительный универсальный вход			
Общие характеристики	Диапазон измерения	От -270°С до 2500°С (зависит от типа датчика)	
	Время измерения	Для термопары	Для термометра сопротивления
		Не более 0,5 сек	Не более 0,8 сек
	Класс точности	0,25	
	Разрешение	1°С или 0,1°С (выбирается пользователем)	
Подключение термопары	Типы термопар	ТХА (K), ТХК (L), ТЖК (J), ТМК (T), ТНН (N), ТПП (S), ТПП (R), ТПР (B), ТВР (A-1, A-2, A-3)	
	Компенсация температуры холодного спая	Автоматическая компенсация или ручная установка температуры компенсации в диапазоне от -5 до 40°С или отключена	
Подключение термометра сопротивления	Типы термометров сопротивления	Pt (α=0,00385°C^{-1}), M (α=0,00428°C^{-1}), Ni(α=0,00617°C^{-1}), Cu(W_{100}=1,4260), П (α=0,00391°C^{-1})	
	Сопротивление при 0°С	100 Ом или любое в диапазоне 10…150 Ом	
	Компенсация сопротивления подводящих проводов	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода - не более 20 Ом)	
	Измерительный ток	0,25 мА	
Подключение датчиков	Измерение напряжения	от -10 мВ до 80 мВ	
	Измерение тока	от 0 до 40 мА (с внешним шунтом 2 Ом)	
	Измерение сопротивления	от 10 до 300 Ом	
	Пирометры	РК15, РС20	
Выходы			
Реле	Количество	Три	
	Максимальный коммутируемый ток	10А, ~230В (на активной нагрузке)	
	Назначение	- Управление нагревателем - Управление охладителем - Аварийная сигнализация	
Аналоговый выход	Выходной сигнал	Постоянный ток 0..20 мА, сопротивление нагрузки до 500 Ом	
	Назначение	- Ток пропорционален измеренной величине (режим трансляции)	
	Применение	Подключение устройств с токовым сигналом на входе	
Аварийная сигнализация			
Режимы работы	- Превышение заданной температуры - Снижение температуры ниже заданной - Перегрев выше заданной температуры на заданную величину - Снижение температуры ниже заданной температуры на заданную величину - Выход из зоны около заданной величины		
Количество	Три «аварии» с разными уставками, на разных выходах		
Функции	- Функция блокировки аварии при включении прибора - Функция подавления «дребезга» сигнализации, фильтр до четырёх минут		
Регулирование температуры			
Закон регулирования		Двухпозиционный (on/off)	
Гистерезис		Задается пользователем	
Минимальное время между переключениями реле		Задаётся пользователем в диапазоне от 1 до 120 секунд	
Сервисные функции			
Контроль обрыва термопары или термометра сопротивления и короткого замыкания термометра сопротивления			
Ограничение уровня доступа к параметрам настройки			
Цифровая фильтрация сигнала			

Возможность введения поправки к измеренной температуре				
Копирование архива на USB носитель (опция)				
Контроль незамкнутости контура				
Архив и компьютерный интерфейс				
Архив	Архивная память	не менее 4 Мб		
	Просмотр архива	На дисплее прибора в виде графика или на компьютере		
Интерфейс	Тип интерфейса	RS485		
	Скорость обмена	9600…115200 бит/сек		
	Особенности	Изолированный		
	Протокол	Modbus ASCII, Modbus RTU		
USB-порт (при наличии)	Применение	Подключение USB-Flash носителя для скачивания архива		
	Ток потребления USB-Flash носителя	Не более 50 мА		
	Максимальный объем USB-flash носителя	32 Gb		
	Файловая система USB-flash носителя	FAT32		
	Наличие предохранителя	нет		
Питание			Согласно этикетке на приборе	
Номинальное напряжение питания			≃ 24…230 В	~ 230 В
Диапазон допустимого напряжения питания переменного (AC) тока			от 75 В до 265 В	от 75 В до 265 В
Диапазон допустимого напряжения питания постоянного (DC) тока			от 20,4 В до 370 В	от 107 В до 370 В
Частота переменного (AC) тока			от 47 до 53 Гц	
Потребляемая мощность			Не более 10 ВА	
Общая информация				
Индикатор	Графический жидкокристаллический экран с разрешением 128x64			
Исполнение, масса и размеры	Корпус металлический или комбинированный – металл - пластик.			

Прибор	Лицевая панель, мм	Габаритный размер, мм	Монтажный вырез, мм
16М6-А-(F)-(Eth)	96x96	96x96x91	92x92
16М6-А9-F-24В	103x120	103x120x115	109x92

	Масса – не более 1,2 кг
Технические условия	ТУ 4218-004-12023213-2013
Сертификация	Приборы «Термодат» внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации (подробная информация о сертификатах размещена на сайте www.termodat.ru).
Метрология	Поверка приборов «Термодат» должна осуществляться в соответствии с действующей методикой поверки (методика поверки размещена на сайте www.termodat.ru).
	Межповерочный интервал 5 лет
Степень защиты	IP20 - до установки в щит; IP54 – со стороны передней панели после установки в щит; IP67 - со стороны передней панели после установки в щит для модели 16М6-А9-F-24В.
Условия эксплуатации	Рабочий диапазон от минус 10 до плюс 45°С, влажность от 0 до 80%, без конденсации влаги.
Модели	
16М6-А-(F)-(Eth)	1- универсальный вход, 3- реле, 1- аналоговый выход, интерфейс RS485, архив не менее 4 Мб, (USB-порт), (порт Ethernet)
16М6-А9-F-24В	1- универсальный вход, 3- реле, 1- аналоговый выход, интерфейс RS485, архив не менее 4 Мб, USB-порт, степень защиты со стороны передней панели IP67, питание 24В

*- наличие функций, указанных в скобках, зависит от модели

2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

Установите Термодат-16М6 и включите его. После короткой процедуры самотестирования прибор готов к работе. Перед вами основной режим работы прибора. В этом режиме прибор либо отображает график измеренного значения, либо основную информацию в текстовом виде. Как выбрать режим индикации описывается ниже. На рисунке 1 приведен пример режима индикации «**Текст**».

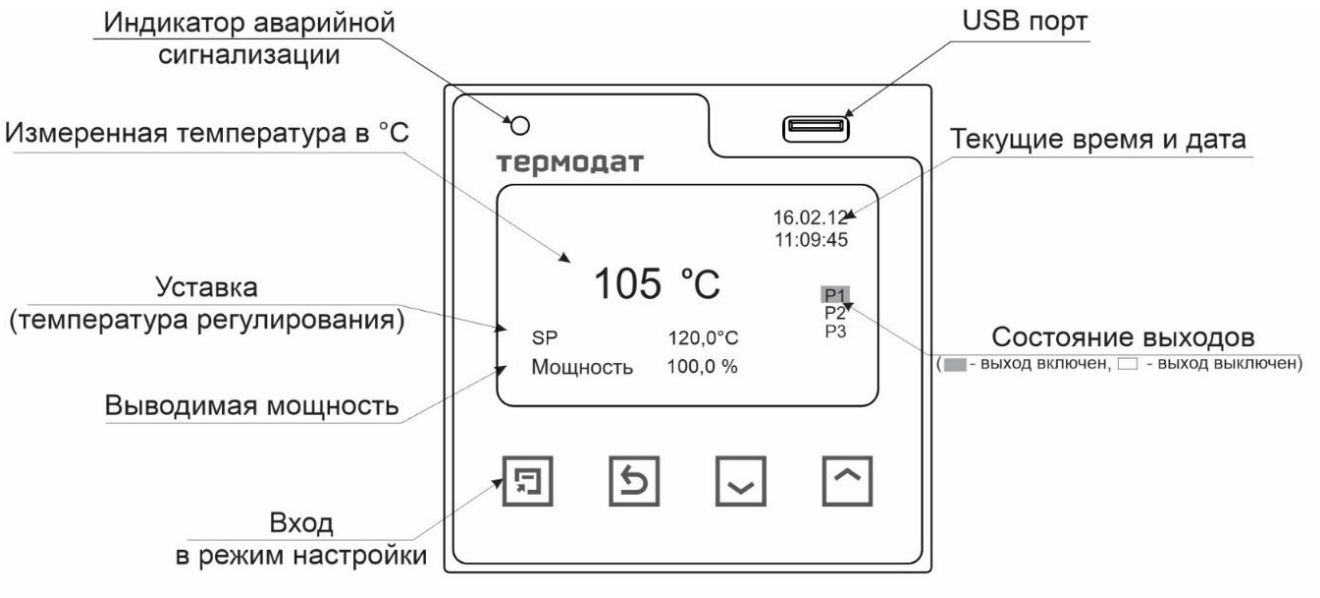


Рисунок 1 – Режим индикации «Текст»

Индикатор аварийной сигнализации загорается при обнаружении любой аварийной ситуации.

Если датчик не подключен или неисправен, вместо значения температуры выводится слово «**ОБРЫВ**». Если регулирование выключено, то значение уставки не выводится. Если регулирование приостановлено, то выводится слово «**Пауза**».

2.1 ПРАВИЛА НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

Параметры настройки прибора сгруппированы в разделы, а разделы объединены в главы. В верхней строке над главным меню отображается номер главы и раздела.

Простое нажатие на кнопку 🗋 открывает меню быстрого доступа. В меню быстрого доступа можно поменять режим работы прибора.

Долгое нажатие на кнопку 🗋 (около 5 секунд) открывает режим настройки прибора.

Назначение кнопок в режиме настройки

В таблице 2 описаны назначение кнопок в режиме настройки прибора.

Таблица 2 – Назначение кнопок прибора.

🗋	Вход в режим настройки, перебор параметров
⮌	Выход из раздела, главы
∇ или Δ	Выделение пунктов, выбор значений параметров

Выход из режима настройки – одновременное нажатие кнопок 🗋 и ⮌.

2.2 МЕНЮ БЫСТРОГО ДОСТУПА

В меню быстрого доступа находятся часто используемые команды оператора для удобства управления процессом регулирования. Нажмите кнопку 🗋. Перед Вами меню из двух строчек.

В меню «**Уставки**» можно оперативно выполнять запуск, приостановка и остановка процесса регулирования, изменение температуры регулирования (уставки) и скорости нагрева/охлаждения.

В меню «**Основной экран**» выбирается режим индикации прибора. Есть два режима: «Текст» и «График».

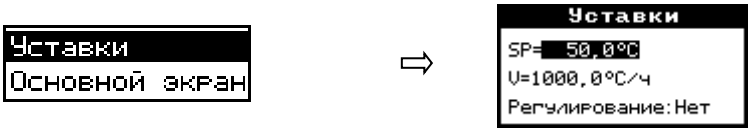
В режиме «**График**» кнопками ∇ и Δ производится сдвиг графика назад и вперед по оси времени. На рисунке 2 представлен пример режим индикации «График».



Рисунок 2 – Режим индикации «График»

Нажмите кнопку 🗋.

В пункте «Уставки» задайте уставку регулирования SP и скорость изменения уставки V. Включите регулирование, назначив параметру «Регулирование» значение «Да».



Чтобы приостановить регулирование выбирайте значение «Пауза». При этом прибор будет продолжать регулировать, но значение уставки изменяться не будет.

3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА
3.1 КОНФИГУРАЦИЯ

Вход **1.1**

В первом разделе данной главы задается тип используемого датчика. Например, если подключена термопара хромель - копель, выберите «ХК(L)».

В главном меню выберите пункт «Входы» и настройте датчики согласно следующей таблице 3.

Таблица 3 – Вход (выбор датчика).

Тип датчика	Обозначение датчика	Комментарий	Диапазон измерений
Термопара	**ХА (K)**	ТХА (K) хромель/алюмель	-270…1372°C
	ХК (L)	ТХК (L) хромель/копель	-200…800°C
	ПП (S)	ТПП (S) платина-10%родий/платина	-50…1768°C
	ЖК (J)	ТЖК (J) железо/константан	-210…1200°C
	МК (T)	ТМК (T) медь/константан	-270…400°C
	ПП (R)	ТПП (R) платина-13%родий/платина	-50…1768°C
	ПР (B)	ТПР (B) платина-30%родий/платина-6%родий	600…1820°C
	НН (N)	ТНН (N) нихросил / нисил	-270…1300°C
	ВР-А1	ТВР (А-1) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0…2500°C
	ВР-А2	ТВР (А-2) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0…1800°C
	ВР-А3	ТВР (А-3) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0…1800°C
	ХК (E)	ТХК (E) никель-хром/медь-никель (хромель/константан)	-270…1000°C
Термометр сопротивления	**Pt**	Платиновый Pt (α=0,00385 °C^{-1})	-200…500°C
	М	Медный М (α=0,00428 °C^{-1})	-180 ... 200°C
	П	Платиновый П (α=0,00391°C^{-1}) редко используется	-200 ... 500°C
	Cu	Медный Cu (W100=1,4260) редко используется	-50 ... 200°C
	Н	Никелевый ni (α=0,00617 °C^{-1})	-60 ... 180°C
	R(Ом)	Измерение сопротивления	10…300 Ом
Масштабируемый датчик	**Линейный**	Подключение датчика с токовым выходом или с выходом по напряжению. Линейное масштабирование измеренной величины	0…20 мА 0…40 мА -10…80 мВ
	Квадратичный	Подключение датчика с токовым выходом или с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с возведением в квадрат	0…20 мА 0…40 мА -10…80 мВ
	Коренной	Подключение датчика с токовым выходом или с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с извлечением квадратного корня	0…20 мА 0…40 мА -10…80 мВ
Пирометр	**РК-15**	Пирометр марки «РК-15»	400…1500°C
	РС-20	Пирометр марки «РС-20»	900…2000°C

Выходы	**1.2**

В этом разделе необходимо выбрать назначение для каждого выхода. Термодат-16М6 имеет три реле. На каждое реле можно назначить управление нагревателем, охладителем, или один из профилей аварийной сигнализации. Текущее состояние каждого выхода отображается на передней панели. Если выход включен – он будет выделен.

В таблице 4 представлено описание параметров настройки выхода.

Таблица 4 – Настройка выхода.

Параметр	**Значения**	**Комментарии**
P1	Выключен	Выход не используется
	Нагреватель	Выход управляет нагревателем
	Охладитель	Выход управляет охладителем
P2	Сигнализация 1	Выход управляет аварийной сигнализацией 1
	Сигнализация 2	Выход управляет аварийной сигнализацией 2
P3	Сигнализация 3	Выход управляет аварийной сигнализацией 3
	Таймер	Выход выключается таймером
A	Выключен	Выход не используется
	Транслирующий	Режим трансляции измеренного значения

Если выход не используется, рекомендуем его отключить – выбрать значение «**Выключен**».

Внимание! *При установке назначения выхода следует помнить о том, что прибор не выполняет одну и ту же функцию на разных выходах. Например, не управляет двумя нагревателями. Поэтому, при переносе нагревателя с первого выхода на второй, первый – автоматически выключается, т.е. устанавливается значение «Выключен».*

3.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ

Для управления нагревателем или охладителем в приборе используется простой двухпозиционный закон регулирования. Для настройки двухпозиционного регулятора установите величину гистерезиса и, при необходимости, минимальное время между переключениями реле.

Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение реле. Реле включено, пока температура не достигнет значения уставки (при работе с нагревателем). При достижении уставки реле выключается. Повторное включение происходит после снижения температуры ниже уставки на величину гистерезиса. Гистерезис задаётся в градусах. Обычно значение гистерезиса равно 1…10 градусам.

Параметр **«Время выхода»** является дополнительным параметром и используется для того, чтобы не допускать слишком частые включения электромагнитного пускателя.

Например, зададим **Время выхода** равное 5 минутам. Если температура в электропечи понизится, реле включит пускатель. Пускатель останется включенным на время не менее 5 минут (даже если печь перегрелась). После выключения пускателя он не включится ранее, чем через пять минут (даже если печь остыла).

Нагреватель	**2.2**

Закон нагрева двухпозиционный

В этом разделе настраивается работа нагревателя. В таблице 5 представлено описание параметров настройки нагревателя (охладителя).

Таблица 5 – Настройка параметров нагревателя (охладителя).

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
Δ	от 0°С до 250°С	Гистерезис
Время выхода	от 01 сек до 254 сек	Минимальное время между включениями и выключениями реле
P	от 0 до 100%	Максимальная / минимальная мощность

Метод нагрева

В таблице 6 представлено описание настройки параметров метода нагрева.

Таблица 6 – Настройка параметров метода нагрева.

Метод	ШИМ (широтно-импульсный)
Период	От 10 сек. до 241 сек

* Параметры для двухпозиционного закона регулирования с ограничением мощности настраиваются аналогично.

Охладитель	**2.3**

В этом разделе настраивается работа охладителя. Настройки охладителя аналогичны настройкам нагревателя.

Ручное управление	**2.6**

При входе в этот раздел, вы управляете мощностью сами.

В этом режиме можно наблюдать как при изменении мощности, изменяется измеряемая температура.

При двухпозиционном регулировании нагреватель либо включен, либо выключен (да/нет).

Выход из этого раздела возвращает режим автоматического регулирования.

3.3 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

В этой главе рассматривается настройка трех профилей аварийной сигнализации. Для каждой «аварии» устанавливается своя предельная температура (аварийная уставка). Например, один выход, с наименьшей уставкой, может выдавать предупредительную сигнализацию, второй – с предельно допустимой уставкой, выдаст вторую аварийную сигнализацию и может отключить регулирование.

Назначить аварийную сигнализацию на выходы следует в главе 1, разделе 2.

В основном режиме индикации «**текст**» строка «**!Сигнализация**» на экране мигает при выполнении аварийных условий независимо от выбора аварийного выхода.

Одновременно на один выход можно выбрать два типа аварии: один - по температуре, второй - по обрыву датчика. Аварийная сигнализация сработает при любом из

этих событий. Индикатор аварийной сигнализации, расположенный на передней панели прибора, загорается при обнаружении любой аварийной сигнализации.

Сигнализация 3.1

В этой главе рассматривается настройка аварийной сигнализации, в таблице 7 представлено описание.

Таблица 7 – Настройка аварийной сигнализации.

Параметр	Значение	Комментарии
Тип сигнализации	Нет	Авария 1 не используется
	Допуск (+)	Авария 1 регистрируется, если измеренное значение T выше уставки регулирования SP на величину T_{alarm} т.е. $T>SP+T_{alarm}$
	Максимум	Авария 1 регистрируется, если измеренное значение T выше аварийной уставки T_{alarm} т.е. $T>T_{alarm}$
	Допуск (-)	Авария 1 регистрируется, если измеренное значение T ниже уставки регулирования SP на величину T_{alarm} т.е. T<SP-Talarm
	Минимум	Авария 1 регистрируется, если измеренное значение T ниже аварийной уставки T_{alarm} т.е. $T<T_{alarm}$
	Диапазон	Авария 1 регистрируется, если измеренное значение T выходит за пределы зоны около уставки регулирования SP. Ширина зоны определяется величиной аварийной уставки Talarm, т.е. $T>SP+T_{alarm}$ или $T<SP-T_{alarm}$
Уставка сигнализации	от -999,9 до 3000°C	Значение уставки сигнализации T_{alarm}
Δ	от 0 до 250°C	Гистерезис переключения аварийного выхода

Аварийная **СИГНАЛИЗАЦИЯ 2** и **СИГНАЛИЗАЦИЯ 3** настраиваются аналогично.

Доп.сигнализация 3.4

В таблице 8 представлено описание настройки дополнительной аварийной сигнализации.

Таблица 8 – Настройка дополнительной аварийной сигнализации.

Параметр	Значение	Комментарии
Блокирована Блокировка аварии по температуре при включении прибора	Да	Аварийная сигнализация блокируется, если при включении прибора температура сразу оказывается в аварийной зоне. Сигнализация сработает при повторном попадании в зону аварии
	Нет	
Фильтр	от 1 до 250 сек	Сигнализация включается, если авария сохраняется в течение заданного времени
Обрыв датчика	Да	Сигнализация обрыва датчика включена
	Нет	Сигнализация обрыва датчика не используется
Обрыв контура	Да	Сигнализация по обрыву контура регулирования включена
	Нет	Сигнализация по обрыву контура регулирования не используется
Выход	Включать	При наступлении аварии выход включается
	Отключать	При наступлении аварии выход отключается

Дополнительные настройки аварийных сигнализаций **«ДОП. СИГНАЛИЗАЦИЯ 2»** и **«ДОП. СИГНАЛИЗАЦИЯ 3»** настраиваются аналогично.

При выборе режима работы аварийного выхода, обратите внимание, что термин «выход включается» обозначает, что на обмотку реле подаётся напряжение (параметр «**Выход**» равен «**включать**»). Таким образом, при аварии нормально разомкнутые контакты замыкаются, нормально замкнутые размыкаются.

При использовании режима выхода «**отключать**» на обмотку реле сразу после включения прибора подаётся напряжение. При наступлении условия аварии – с катушки реле напряжение снимается. При этом нормально разомкнутые контакты размыкаются, нормально замкнутые замыкаются.

Для того чтобы из-за случайных ошибок измерения, вызванных, например, электромагнитными помехами, не сработала аварийная сигнализация, можно включить задержку и задать гистерезис аварии. Сигнализация включится, если условие аварии выполняется в течение заданного пользователем времени.

Блокировка сигнализации по измеренному значению действует при первом включении прибора, когда температура может сразу оказаться в аварийной зоне.

Контроль обрыва контура 3.4

Эта функция предназначена для контроля неисправности всего контура регулирования – от датчика температуры до нагревателя. Принцип действия основан на измерении теплового отклика контура регулирования. Если прибор выдает команду на увеличение мощности на нагревателе, измеряемая температура должна повышаться. Если ожидаемого повышения температуры нет, значит, контур регулирования нарушен. Причины нарушения контура могут быть разными, например: короткое замыкание в термопаре или удлинительных проводах, датчик температуры не находится в печи, не работает выход прибора, неисправен силовой тиристорный блок или пускатель, обрыв подводящих силовых проводов, неисправен нагреватель. Прибор не может указать причину, но может выдать аварийный сигнал.

Характерное время определения прибором неисправности контура может быть задано пользователем.

Если задан **автоматический** контроль незамкнутости контура, то изменение измеренного значения и время, за которое это изменение должно произойти, берутся автоматически, исходя из настроек регулирования. Можно задать **ручной** режим контроля незамкнутости контура. Тогда необходимо задать «**Время**» (время отклика), за которое измеренная температура должна измениться на заданную величину «**Δ**» (изменение температуры). Данные величины могут быть найдены экспериментально. Если происходят ложные срабатывания, время следует увеличить.

В таблице 9 представлено описание настройки контроля обрыва контура.

Таблица 9 – Настройка контроля обрыва контура.

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
Время отклика	от 1 секунды до 100 мин	Время отклика контура регулирования
Изменение температуры (Δ)	от 0,1 до 1000°C	Величина изменения по температуре

Контроль обрыва контура 2 и 3 настраиваются аналогично.

3.4 ИЗМЕРЕНИЕ

Разрешение 4.1

В этом разделе Вы можете выбрать разрешение отображения измеренной температуры и уставки регулирования на дисплее прибора.

Выбор разрешения влияет только на отображение измеренной температуры. Внутреннее разрешение аналого-цифрового преобразования всегда высокое. В таблице 10 представлено описание настройки разрешения отображения измеренной температуры и уставки регулирования на дисплее прибора.

Таблица 10 – Настройка разрешения t°.

Параметр	Значение	Комментарии
Разрешение	1 C	Разрешение 1°C
	0,1°C	Разрешение 0,1°C

Настройка масштабируемого датчика 4.2

При подключении датчиков с выходом по току или по напряжению прибор может пересчитать значение напряжения на входе в значение измеряемой величины. Пересчёт (масштабирование) производится по линейной, квадратичной или зависимости и с извлечением квадратного корня для входа. Линия задаётся двумя точками.

Если вы пользуетесь измерительным входом, настроив его как масштабируемый, то выбрав этот пункт, вы попадаете в подменю

В параметре «Индикация» задается позиция десятичной точки и единицы измерения.

С помощью данной функции прибора можно сконфигурировать прибор как вольтметр, амперметр, расходомер и др. Единицы измерения выбираются из следующих доступных значений: %, А, мА, В, мВ, тонн/ч, м^3/ч, кгс/м^3, кгс/см^3, мм.рт.ст., мм.вод.ст, атм, кПа, Па.

***Примечание**: При использовании датчика с сигналом 4…20мА необходимо установить на вход прибора шунт 2 Ом (высокоточное сопротивление 0,1%) и пересчитать ток в напряжение по закону Ома. Тогда:*
U_1 = ток 4 мА через шунт 2 Ом = 8мВ;
U_2 = ток 20 мА через шунт 2 Ом = 40мВ;

На рисунке 3 представлены графики зависимости показаний прибора от входного сигнала при использовании входа типа U.in, PrbL, Sqr и датчика 4…20.

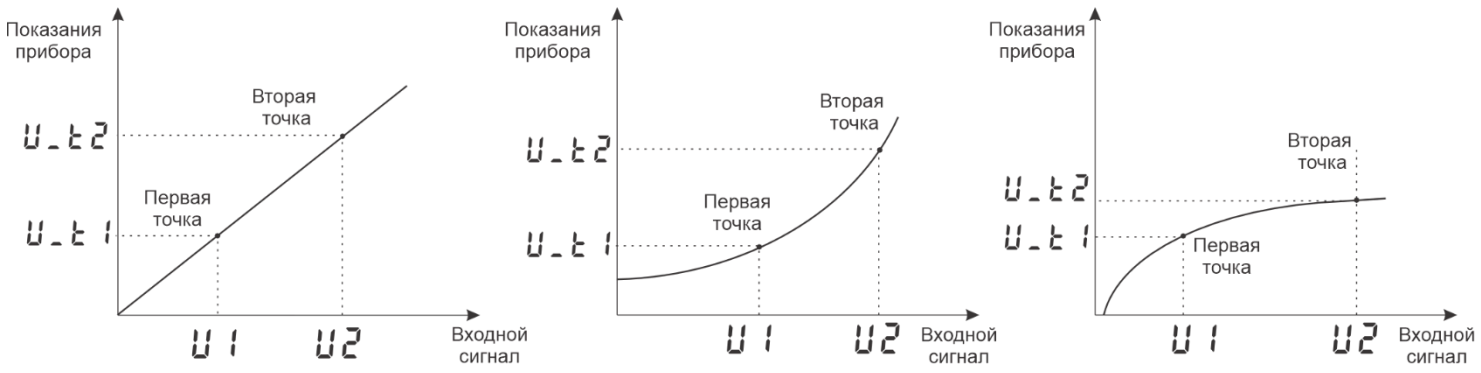


Рисунок 3 – Графики зависимости показаний прибора от входного сигнала при использовании входа типа U.in, PrbL, Sqrt и датчика 4-20

В таблице 11 представлено описание группы параметров настройки прибора при использовании датчика выходом по напряжению.

Таблица 11 – Настройка масштабирования индикации.

	Параметр	Значение	Комментарии
Первая точка	U T	от - 10 мВ до 80 мВ от - 999.9°С до 1000°С	напряжение температура
Вторая точка	U T	от -10 мВ до 80 мВ от - 999.9°С до 1000°С	напряжение температура
Уровень обрыва	U	от 0 мВ до 25.5 мВ	напряжение
Индикация	%, А, мА, В, мВ, тонн/ч, м3/ч, кгс/м3, кгс/см3, мм.рт.ст., мм.вод.ст, атм, кПа, Па.	0.0001 0.001 0.01 0.1 1	Единица измерения

Компенсация температуры холодного спая 4.3

При измерении температуры с помощью термопары прибор автоматически учитывает температуру холодного спая.

Компенсацию температуры холодного спая необходимо отключить на время проведения метрологической поверки. При этом температура холодного спая принимается за 0°С. В некоторых случаях значение температуры холодного спая требуется задавать вручную, например, когда холодные спаи помещены в среду с известной температурой. Это может быть тающий лед (0°С) или колодка холодных спаев, температура которой контролируется. В этом случае следует выбрать режим ручной установки и задать температуру холодного спая.

В таблице 12 представлено описание настройки компенсации температуры холодного спая.

Таблица 12 – Настройка компенсации температуры холодного спая.

Параметр	Значение	Комментарии
Компенсация температуры холодного спая термопары	Ручная	Ручная установка температуры холодного спая
	Авто	Автоматическая компенсация температуры холодного спая
	Нет	Компенсация отключена
T Температура холодного спая	от - 5°С до 40°С	Температура холодного спая при ручной установке

Цифровой фильтр t° 4.4

Прибор оснащен цифровым фильтром для уменьшения ошибок измерения, вызванных индустриальными помехами. Фильтр снижает скорость отклика прибора на изменение температуры. В таблице 13 представлено описание настройки цифрового фильтра.

Таблица 13 - Настройка цифрового фильтра.

Параметр	Значение	Комментарии
Фильтрация	Нет	Цифровой фильтр измерений отключен
	I	Фильтруются одиночные «выбросы» измеренных значений, возникающие в результате электромагнитных помех
	II	Текущим значением измеренной величины берется среднее значение за заданное время
Глубина Время фильтрации	от 1 до 10 сек.	Время фильтрации. Задается приближенно, считая один цикл измерений равным 0,5 секунд

Поправка измерений 4.5

Функция введения поправки к измерениям. Например, по техническим причинам датчик температуры не может быть установлен в заданной точке, а предварительные измерения показали, что в той точке, где датчик установлен, температура отличается на 50°С. Эта функция позволяет вводить поправку вида: $T = Tизм + \mathbf{a} + \mathbf{b} \cdot Tизм$, где *T* – индицируемое измеренное значение, *Тизм* –измеренное прибором значение, **a** – сдвиг характеристики в единицах измерения, **b –** коэффициент, задающий поправку к наклону градуировочной характеристики (например, **b** = 0, 002 соответствует поправке в 2 градуса на каждые 1000 градусов измеренной температуры).

В таблице 14 представлено описание введения поправки к измерениям.

Таблица 14 – Настройка введения поправки к измерениям.

Параметр	Значение	Комментарии
Коэффициент a	от - 99,9°С до 300°С	Сдвиг характеристики в градусах
Коэффициент b	от - 0 .999 до 0.999	Коэффициент, задающий поправку к наклону градуировочной характеристики

Режим подстройки r0 4.6

Этот раздел нужен в том случае, если Вы подключили термометр сопротивления и не знаете его сопротивление при 0°С, поместите термометр сопротивления в среду, температура которой измеряется термометром. Изменяя кнопками ∇ и Δ значение сопротивления, добейтесь правильных показаний температуры, совпадающих с термометром.

3.5 ТАЙМЕР

Таймер 5.1

Функция «таймер» служит для реализации таймера обратного отсчета. По истечении времени срабатывает выбранный пользователем выход. Время отсчета таймера устанавливается пользователем. В таблице 15 представлено описание настройки таймера.

Таблица 15 – Настройка таймера.

Параметр	Значение	Комментарии
Тип Тип таймера	Нет	Таймер не используется
	Авто - стоп	Автоматический запуск таймера по достижении уставки регулирования. По окончании отсчета включится выход таймера и выключится регулирование
	Ручной	Запуск таймера вручную. По окончании отсчета включится выход таймера
	Авто	Автоматический запуск таймера по достижении уставки регулирования. По окончании отсчета включится выход таймера
Время	от 0 до 96 часов	Время обратного отсчета таймера
ΔT Порог запуска таймера	от 0,1°C до 200°C	Таймер запустится, не достигая уставки на величину порога ΔT
Выход Режим работы выхода для таймера	Включать	По окончании отсчета выход включается
	Отключать	Выход отключается по истечении времени

Как работать с таймером

В разделе «Таймер» выберите режим работы таймера. Выход таймера, который сработает по окончанию отсчёта, устанавливается в Главе 1, Разделе 2. При необходимости настройте остальные параметры. Вернитесь в основной режим работы.

Запуск таймера вручную

В основном режиме работы, нажмите кнопку ↺ для того, чтобы запустить таймер. В верхнем поле экрана отобразится время таймера и начнется отсчет времени. По окончании отсчета сработает выбранный выход.

Для того чтобы выключить таймер и выход таймера, нажмите кнопку ↺.

Автоматический запуск таймера

Нажмите кнопку ↺ для того, чтобы активировать таймер. В верхней строчке экрана появится время обратного отсчета таймера и стрелка вверх/вниз. Стрелкой указывается сверху или снизу должно подойти измеренное значение к уставке регулирования. Буква «Г» обозначает, что таймер готов и ждет выполнение условий для запуска отсчета.

Когда температура достигнет уставки, начнется отсчет времени. По окончании отсчета сработает выбранный выход. Для того чтобы выключить таймер и выход таймера, нажмите кнопку ↺.



Рисунок 4 – Внешний вид прибора с включенным таймером

3.6 АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (для приборов с аналоговым выходом)

Аналоговый выход	**8.1**

Аналоговый выход работает как преобразователь текущей температуры в ток (транслирует температуру).

В режиме трансляции температуры необходимо задать два значения температуры и соответствующие им значения тока. После установки этих значений работа аналогового выхода обеспечит однозначное линейное преобразование текущей температуры в ток для всего диапазона измеряемых температур.

3.7 ДАТА. ВРЕМЯ

Часы и календарь	**9.1**

Установите дату и время для правильной работы архива. В таблице 16 представлено описание настройки даты и времени.

Таблица 16 – Настройка даты и времени.

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
Год	До 2099	Год
Месяц	Январь - Декабрь	Месяц
День	от 1 до 31	День
Часы	от 0 до 23	Часы
Минуты	от 0 до 59	Минуты
Летнее/зимнее время	Да	Автоматический переход на летнее/зимнее время
	Нет	Переход на летнее/зимнее время не осуществляется

3.8 АРХИВ (для прибора с USB-flash носителем)

Периоды архива	**10.1**

Установите периодичность записи в архив. Период записи может быть задан в пределах от 1 секунды до 1 часа. Время непрерывной записи в архив зависит от периода записи.

Данные в архиве образуют кольцевой буфер, то есть данные заполняют архив от начала до конца, а после заполнения архива вновь записываются сначала, стирая старые. Таким образом, в приборе все время имеется информация по графику температуры за последний период времени. Аварийный период устанавливает периодичность записи в архив при аварии любого типа.

Как просмотреть архив на дисплее прибора

Вернитесь в основной режим работы прибора. Убедитесь, что выбран режим «график». Кнопками ∇ и Δ двигайте график по оси времени до нужной даты. Обратите внимание, данные из архива можно только просматривать, изменить их невозможно.

USB-flash носитель	**10.3**

На передней панели прибора находится разъем USB-порта. Вставьте в USB-порт USB-flash носитель («флэшку»). Появится меню для скачивания архива.

Внимание! Не следует подключать к прибору через USB-порт активные устройства (например, компьютер, телефон), чтобы избежать поломки прибора или активного устройства.

В таблице 17 представлено описание настройки параметров USB-flash носителя.

Таблица 17 – Настройка параметров USB-flash носителя.

Параметр	**Комментарии**
Скачать часть архива	Скачивается архив с указанной даты по указанную дату
Скачать новый архив	Скачивается архив с даты последнего скачивания
Скачать весь архив	Скачивается вся накопленная информация
Тип файла	Тип архивного файла (*.TDA, *.CSV, *.TXT)

3.9 ГРАФИК

График	**11.1**

В таблице 18 представлено описание настройки отображения графика на экране прибора.

Таблица 18 – Настройка отображения графика на экране прибора.

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
Временное окно	от 5 мин до 240 часов	Ширина окна графика по оси даты и времени
Временной сдвиг	от 5 мин до 240 часов	Временной интервал, на который график сдвигается вправо и влево при нажатии на кнопки ∨ и ∧
Ось Y	Авто, Границы	Настройка границ оси Y: Автоматически или вручную
Вид	Горизонтальный, Вертикальный	Вид графика
	Сетка	Нанесение сетки на график
	Надписи	Нанесение надписей на график
Возвращение	Через 15 с	Да/нет

3.10 СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

RS 485/RS232	**12.1**

В таблице 19 представлено описание настройки основных сетевых параметров прибора.

Таблица 19 – Настройка основных сетевых параметров прибора.

Параметр	**Значения**	**Комментарии**
Адрес	от 1 до 255	Сетевой адрес прибора
Скорость	от 9600 до 115200	Скорость обмена информацией по RS485. Задается в бит/сек
Протокол	Modbus-ASCII	Протокол обмена Modbus ASCII
	Modbus-RTU	Протокол обмена Modbus RTU

В таблице 20 представлено описание настройки дополнительных сетевых параметров прибора.

Таблица 20 – Настройка дополнительных сетевых параметров прибора.

Параметр	Значения	Комментарии
Данные	8 бит	Размер байта данных
Четность	нет четная нечетная	Контроль четности
Стоповых	1 бит 2 бита	В кадре 1 стоповый бит В кадре 2 стоповых бита

Ethernet (опция)	**12.2**

Прибор может быть оборудован интерфейсом ETHERNET для связи с компьютером через локальную сеть предприятия. Для подключения к сети необходимо использовать сетевой кабель пятой категории. Кабель к прибору подключается через разъем RJ45, расположенный на задней панели.

Программно в приборе реализовано три протокола для работы с интерфейсом ETHERNET – протокол Modbus-TCP/IP и протоколы Modbus-ASCII/RTU через TCP.

Помимо протокола для работы с интерфейсом ETHERNET необходимо будет задать параметры для работы в локальной сети (IP-адрес прибора, порт, шлюз и маску подсети). Для этого в меню Настройки имеется страница Сетевое подключение- ETHERNET(RJ45).

В таблице 21 представлено описание настройки Ethernet.

Таблица 21 – Настройка Ethernet.

Параметры TCP/IP	
TCP port (порт)	5000
IP (IP-адрес)	192.168. 0. 1
SNet (Маска подсети)	255.255.255. 0
GWay (шлюз)	192.168. 1. 2
MAC (MAC-адрес)	00:08:E1:00:00:00
Параметры Modbus TCP	
Modbus	ASCII
	RTU
	TCP/IP

3.11 ВОЗВРАТ К НАСТРОЙКАМ ПО УМОЛЧАНИЮ

Значения по умолчанию	**16.1**

Здесь возможно установить значения всех параметров прибора в значения по умолчанию.

Если в первой строке на странице настройки выбрано «***Заводские***», то устанавливаются заводские умолчания (самые распространенные). Если выбрано – «***Мой профиль***», то устанавливаются умолчания, заданные в третьем и четвертом уровне доступа через пункт меню «***Создать мой профиль***» и соответствующее сообщение:

Установка и проверка правильности установки умолчаний производится нажатием экранных кнопок «***Установить***» и «***Проверить***» соответственно.

3.12 УСТАНОВКА ЯЗЫКА МЕНЮ

В таблице 22 представлено описание выбор языка.

Таблица 22 – Выбор языка.

Выбор языка	Язык:	Русский	Меню на русском языке
		English	Меню на английском языке

3.13 НАСТРОЙКА КОНТРАСТИ ЭКРАНА

В таблице 23 представлено настройки контрастности индикатора.

Таблица 23 – Настройка контрастности индикатора.

Настройка индикатора	Контраст индикатора	Настройка контрастности индикатора

3.14 ОГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К ПАРАМЕТРАМ НАСТРОЙКИ

В основном режиме работы, нажмите и удерживайте кнопку ↺ в течение более 10 секунд. На индикаторе появится надпись **«Уровень доступа».** Выберите один из трех вариантов с помощью кнопок ∇ или Δ и нажмите ↺:

Уровень доступа = **0** Запрещены любые изменения

Уровень доступа = **1** Открыто меню быстрого доступа.

Уровень доступа = **2** Доступ не ограничен.

4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

4.1 МОНТАЖ ПРИБОРА

Прибор предназначен для щитового монтажа. Прибор крепится к щиту с помощью двух крепежных скоб, входящих в комплект поставки.

У моделей приборов с защитой по передней панели IP67 перед установкой в щит необходимо проверить целостность уплотнителя, уложенного в паз с внутренней стороны передней панели. Прибор следует крепить к щиту с помощью четырех крепежных скоб, обеспечивая равномерный прижим.

Размеры выреза в щите для монтажа указаны в пункте 5.

Следует обратить внимание на рабочую температуру в шкафу, она не должна превышать 50°С.

При подключении прибора к сети рекомендуем установить автоматический выключатель с током срабатывания 1А.

4.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

Для обеспечения надежной работы прибора, следует обратить особое внимание на монтаж проводов от датчиков температуры.

1. Провода от датчиков температуры должны иметь хорошую электрическую изоляцию и ни в коем случае не допускать электрических утечек между проводами и на землю и, тем более, попадания фазы на вход прибора.

2. Провода от датчиков должны быть проложены на максимальном удалении от мощных силовых кабелей, во всяком случае, они не должны крепиться к силовым кабелям и не должны быть проложены в одном коробе с силовыми кабелями.

3. Провода от датчиков должны иметь минимально возможную длину.

На рисунке 5 представлена схема подключения датчиков.

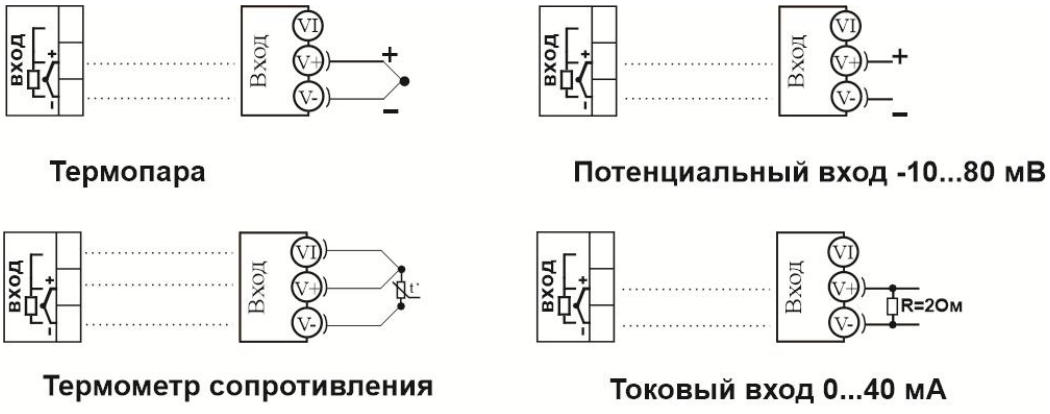


Рисунок 5 – Схемы подключения датчиков.

<u>Подключение термопар</u>

Термопару следует подключать к прибору с помощью удлинительных термопарных проводов. Удлинительные термопарные провода должны быть изготовлены из тех же материалов, что и термопара. Например, одна жила из хромеля, вторая из алюмеля для термопары ХА. Подключать удлинительные провода к термопаре следует с учётом полярности (хромель к хромелю, алюмель к алюмелю для ХА). Подключать термопару или термопарные провода к прибору следует также с учётом полярности. Температура

«холодных спаев» в приборе Термодат измеряется на клеммной колодке и автоматически учитывается при вычислении температуры.

Если у Вас возникли сомнения в правильности работы прибора или исправности термопары мы рекомендуем для проверки погрузить термопару в кипящую воду. Показания прибора не должны отличаться от 100 градусов более чем на 1…2 градуса.

Приборы Термодат имеют высокое входное сопротивление, поэтому сопротивление термопарных проводов и их длина не влияют на точность измерения. Однако, чем короче термопарные провода, тем меньше на них электрические наводки.

Во избежание использования неподходящих термопарных проводов или неправильного их подключения рекомендуем использовать термопары с неразъемными проводами нашего производства. Вы можете заказать термопару с любой длиной провода.

Подключение термометров сопротивления

К прибору может быть подключен платиновый, медный или никелевый термометр сопротивления. Термометр сопротивления подключается по трехпроводной схеме. Все три провода должны находиться в одном кабеле. Провода должны быть медные, сечение не менее 0,5 мм^2 (допускается 0,35 мм^2 для коротких линий). Провода должны иметь одинаковую длину и сопротивление. Максимальное сопротивление каждого провода должно быть не более 20 Ом. При соблюдении этих условий сопротивление проводов автоматически учитывается и не влияет на точность измерения температуры.

Подключение датчиков с токовым выходом

Для подключения датчиков с токовым выходом 0…20 мА или 4…20 мА необходимо установить шунт 2 Ом. Рекомендуем использовать Шунт Ш2 нашего производства.

4.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

В приборе имеется два типа выхода – релейный и аналоговый.

Реле, установленное в приборе, может коммутировать нагрузку до 10 А при ~230В. Следует помнить, что ресурс работы контактов реле зависит от тока и типа нагрузки. Чем выше индуктивность нагрузки и чем выше ток, тем быстрее изнашиваются контакты реле. Реле можно использовать для включения нагрузки с малой индуктивностью (ТЭН, лампа накаливания) мощностью до 2,3 кВт. Данный режим работы выхода можно применять для коммутации нагрузки, как на переменном токе, так и на постоянном токе.

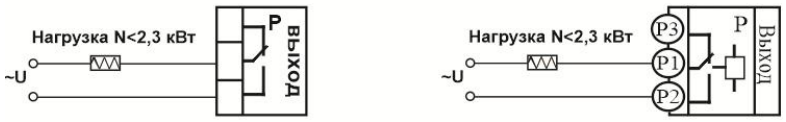
Аналоговый выход прибора предназначен для управления исполнительными устройствами с токовым входом или подключения самописца.

На рисунках 6 и 7 представлены схемы подключения исполнительных устройств.

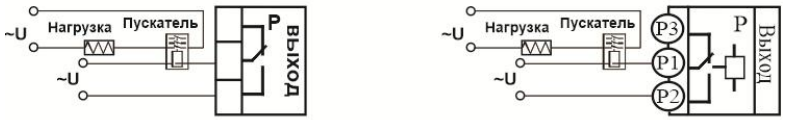
Более подробная информация по выходам приборов «Термодат» представлена в статье «Исполнительные выходы приборов Термодат» на сайте http://www.termodat.ru/information/articles/vihoditermodat/.

Выход «Р»

Релейный выход
10 А, ~230 В



Подключение нагрузки менее 2,3 кВт



Подключение нагрузки мощностью более 2,3 кВт
с помощью электромагнитного пускателя



Подключение аварийной сигнализации

Рисунок 6 – Схемы подключения релейного выхода.

Выход «А»

Аналоговый токовый выход
Предназначен для управления исполнительными устройствами с токовым входом 0...5, 5...0, 0...20, 20...0, 4...20, 20...4 мА. RH<500 Ом



Подключение задвижки с электроприводом



Подключение самописца

Рисунок 7 – Схемы подключения аналогового выхода

4.4 ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРА

На рисунке 8 и представлена схема подключения прибора.

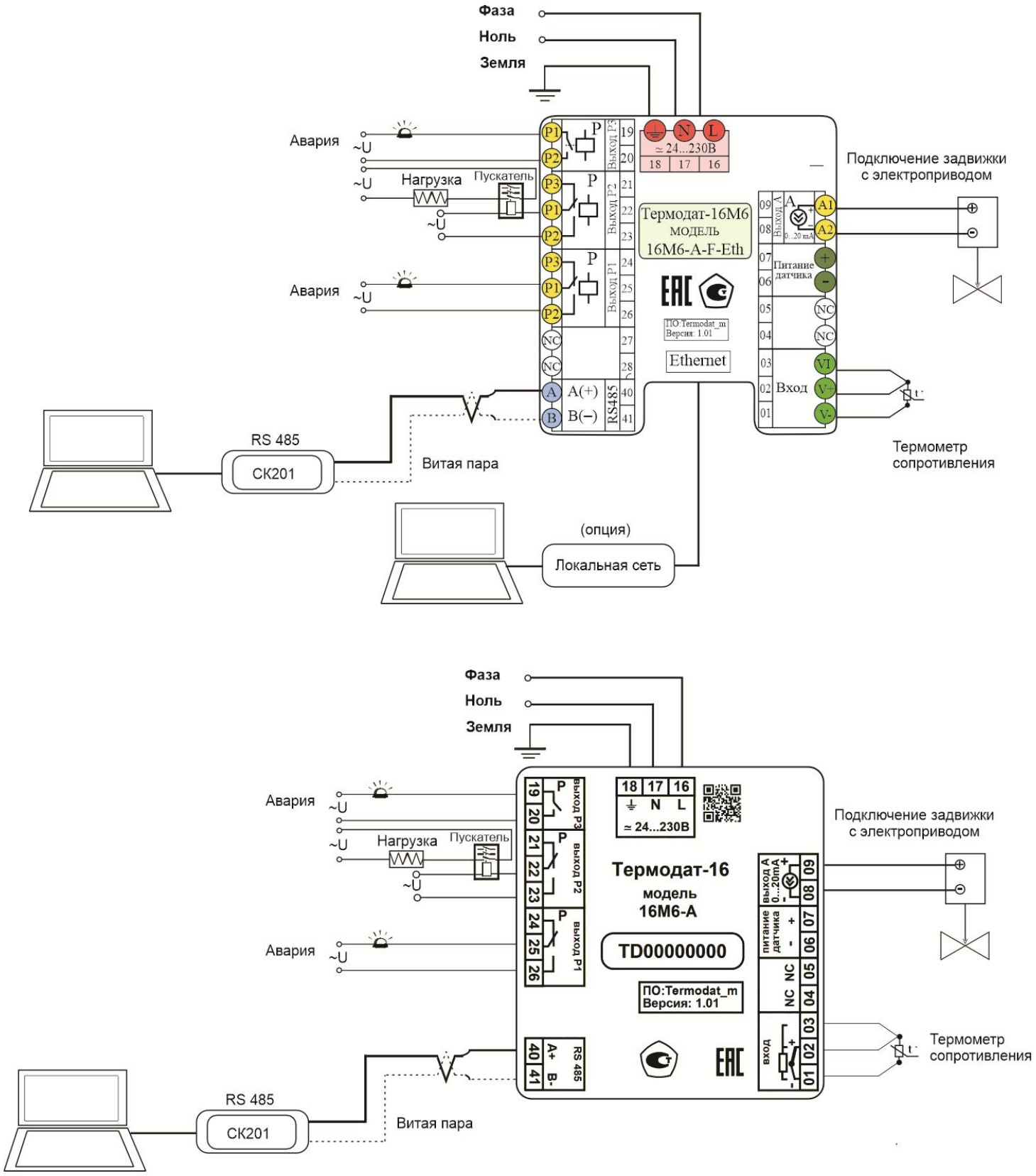


Рисунок 8 – Схема подключения прибора.

5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

На рисунках 9, и 10 представлены габаритные размеры прибора.

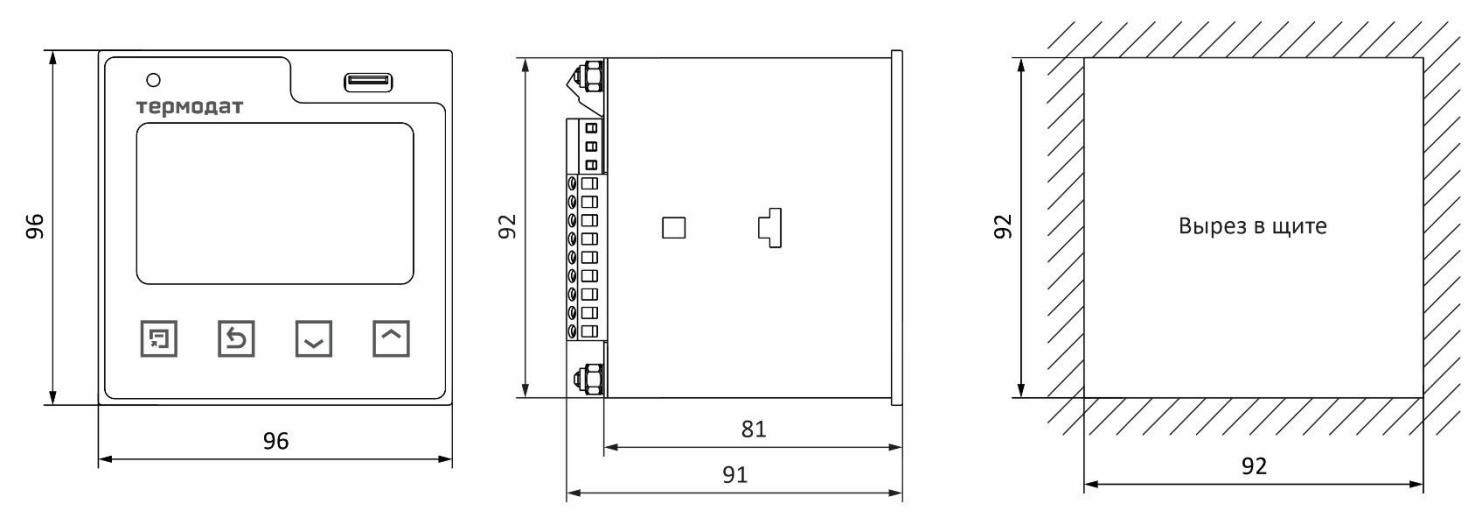


Рисунок 9 – Габаритные размеры прибора Термодат-16М6-А-(F)-(Eth)

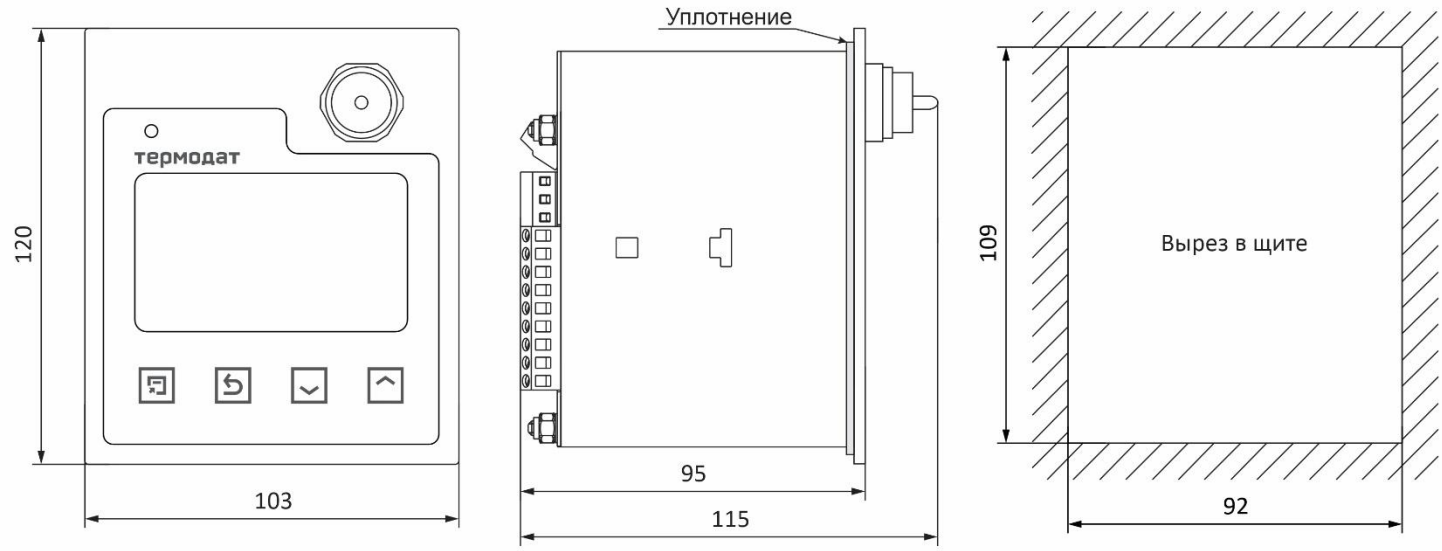


Рисунок 10 – Габаритные размеры прибора Термодат-16М6-А9-F-24В

6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При подготовке прибора к использованию должны быть соблюдены следующие требования:

- место установки прибора должно обеспечивать удобные условия для монтажа, обслуживания и демонтажа;
- любые подключения к прибору следует производить при отключенном питании сети;
- необходимые линии связи следует подсоединять к клеммам прибора согласно схеме подключения;
- при эксплуатации прибора должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей"

- контактные колодки должны быть защищены от случайных прикосновений к ним во время работы. Контакт ⏚ на задней стенке прибора должен быть заземлен.

При выявлении неисправности прибора необходимо отключить подачу питания на прибор и связаться со службой технической поддержки для получения дальнейшей инструкции по её устранению.

7 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ

Прибор в упаковочной таре должен храниться в закрытых помещениях при температуре от минус 50 до плюс 50°С и значениях относительной влажности не более 80 % при 25°С.

Прибор может транспортироваться всеми видами крытого наземного транспорта без ограничения расстояний и скорости движения.

Прибор не содержит вредных веществ, драгоценных металлов и иных веществ, требующих специальных мер по утилизации.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности раздела 4 и 6.

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает следующие процедуры:

- проверка крепления прибора;
- проверка винтовых соединений;
- удаление пыли и грязи с клеммника прибора.

9 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Приборостроительный завод ТЕРМОДАТ
ООО НПП «Системы контроля»
Россия, 614031, г. Пермь, ул. Докучаева, 31А
телефон, факс: (342) 213-99-49
http://www.termodat.ru E-mail: mail@termodat.ru